

혼합지능형 로봇을 활용한 초등학교 영어 학습 콘텐츠 개발 및 적용*

이승민[†], 한정혜[‡]
청주교육대학교

Lee, Seungmin & Han, Jeonghye. (2010). Development of elementary English learning contents using a hybrid intelligent robot and their application. *Modern English Education*, 11(2), 193-215.

Robots are new types of materials in elementary English teaching and learning. They can provide a powerful methodology for involving students in an interesting, emotional and authentic learning experience with language used for genuine communicative purposes. The methodology using robots is student-centered, and it takes the experience of the classroom out into the world. This study attempted to develop elementary English learning contents using a hybrid intelligent robot and examine their effects to students' interest, participation, confidence in elementary English classes. The contents were developed according to the elementary English curriculum. In the contents, new technologies for elementary English teaching and learning using a hybrid intelligent robot, such as voice recognition, face recognition, pattern recognition and telepresence were used. Through this research, it is believed that robots can help students raise English communicative competence and bring opportunities for students to develop their confidence and independence and to work together in a real-world environment by interacting each other.

[hybrid intelligent robots/English teaching using a robot/
혼합지능형 로봇/로봇활용영어교육]

I. 서론

* 이 논문은 2010년도 지식경제부 산업기술평가원의 지원을 받아 연구되었음.

† 책임저자.

‡ 교신저자.

우리나라 초등학교 영어 교육의 목표는 영어에 대한 흥미와 관심을 가지고, 일상생활에서 사용하는 기초적인 영어를 이해하고 표현하는 능력을 기르는 것이다(교육과학기술부, 2008). 이를 보면 초등학교 영어 교육에서는 초등 학생들의 특성을 고려하여 흥미와 관심의 정의적 목표와 이해와 표현의 기능적 목표를 동시에 고려하고 있음을 알 수 있다. 따라서 이 목표를 달성하기 위해서는 초등학생들의 정의적, 인지적 특성을 고려하며 기초적인 의사소통 능력을 신장시킬 수 있는 학습 내용을 선정하고, 교수 학습 활동을 개발하여 적용하는 것이 필요하다. 초등학교 영어과 교육과정(교육과학기술부, 2008)에는 의사소통 중심 영어 교육에 근거하여 총괄 목표와 학년별 학습 목표로서 성취 기준이 설정되어 있으며, 학습 내용 선정에 필요한 소재, 의사소통 기능과 예시문, 어휘, 언어 형식 등이 상세하게 제시되어 있다. 또한, 교수 학습 활동을 개발하는데 지침이 되는 교수 학습 방법이 서술되어 있다(Council of Europe, 2001; van Ek & Trim, 1998a, 1998b).

학년별 학습 목표, 학습 내용, 교수 학습 활동, 평가 등을 구체화하여 개발한 결과물이 교재이며, 초등학교 영어 교재는 교과서, 교사용 지도서, 전자저작물(CD-ROM)로 구성되어 있다. 전통적인 관점에서 교재는 서책형 교과서, 그림과 사진 등 시각 자료, 실물 등을 지칭하지만 과학 기술이 발달함에 따라 다양한 멀티미디어 자료와 소프트웨어를 영어 학습에서 이용할 수 있게 되었다. 요즘에는 컴퓨터와 인터넷 기술이 발달하면서 전자 교과서 형태의 교재가 개발되어 활용되기에 이르렀다(손병길, 서유경, 변호승, 2005). 의사소통 능력을 효과적으로 기르기 위한 영어 학습 조건들로는 학습자의 특성을 고려한 동기 부여, 의사소통 중심 학습 내용, 이해와 표현 기능 중심 활동, 능동적 상호작용, 다양한 학습 도움 자료와 지원 시스템 등을 들 수 있다(Dornyei, 2001; McDonough & Shaw, 2003). 영어 교재는 이러한 학습 조건들을 최대한 충족시킬 수 있어야 하는데 서책형 교과서는 물론 최신의 전자교과서 또한 동기 부여, 능동적 상호작용, 학습 도움 자료와 지원 시스템 등을 제공하는 데에는 한계가 있다(박현아, 2008; 이승민, 한정혜, 2009; 한국교육학술정보원, 2009).

이와 같은 한계를 인식하여 새로운 형태의 교재 개발에 관한 연구가 시도되고 있는데, 그 대표적인 예가 영어 디지털 교과서와 영어 교육용 로봇이다. 영어 디지털 교과서는 서책형 교과서나 제한적 기능을 가진 CD-ROM, 전자 교과서 등에서는 구현하기 힘들었던 멀티미디어 자료와 소프트웨어, 교수 학습 도움 자료를 제공함으로써 학생들의 흥미와 관심을 유발하며 실질적인 의사소통 능력을 신장시키고자 하였다(한국교육학술정보원, 2009). 한편, 영어 교육용 로봇은 디지털 교과서의 다양한 기능을 구현하면서 좀 더 감성적이고 인간적이며, 학생들의 능동적인 상호작용과 의사소통에 초점을 두고 있으며 다양한 소프트웨어와 멀티미디어 기기, 교수 학습 도움 자료 등을 빠르고 편리하게 이용할 수 있다(박정희, 2008). 또한 영어 교육용 로봇은 영어 교재로서의 역할뿐만 아니라 보조 교사로서의 역할을 수행할 수 있다. 특히, 디지털

교과서는 컴퓨터와 인터넷을 기반으로 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 영어 ‘학습’을 하는 반면에 영어 교육용 로봇은 학습자와 로봇의 인간적인 감성에 기반한 능동적인 상호작용을 통하여 ‘의사소통’을 하는데 중점을 두고 있다(이승민, 한정혜, 2009).

일반적으로 로봇은 ‘인간과 비슷한 형태를 가지고 걷기도 하고 말도 하는 기계 장치’와 ‘어떤 작업이나 조작을 자동적으로 하는 기계 장치’로 정의할 수 있는데, 전자는 주로 지능형 서비스 로봇이며 후자는 산업용 로봇이나 교구 로봇이라 할 수 있다(반재천 외 5 인, 2010). 최근에 로봇이 다양한 교육에 활용되면서 교육용 로봇에 대한 분류가 다양하게 이루어지고 있다. 한정혜, 조미현(2009)은 교육용 로봇을 창의성을 위한 창작 도구로서의 ‘교구 로봇’과 교과교육을 위한 지능형 로봇인 ‘교육서비스 로봇’으로 구분하고 있다. 본 논문의 연구 대상에 해당되는 ‘교육서비스 로봇’의 경우 지능의 위치에 따라 구현 가능한 기술에 따라 자율지능형 로봇, 타율지능형 로봇, 혼합지능형 로봇으로 나누고 있다. 자율지능형 로봇은 사물 인식, 발음 진단, 음성 인식, 동작 인식, 공간 인식 등의 기술이 로봇에 탑재되어 학습자와의 직접적인 상호작용이 가능하게 하며 이에 근거하여 학습 활동이 개발된다(한정혜, 조미현, 2009). 타율지능형 로봇은 멀리 있는 원어민 교사가 로봇을 매개로 하여 이루어지는 원격 조종으로 이루어지는 대리현존 학습활동에 이용되는 것을 말하며, 대표적인 예는 원격지의 사람이 로봇을 조정하는 텔레프레즌스(telepresence) 학습에 이용되는 로봇이다(반재천 외 5 인, 2010). 혼합지능형 로봇은 자율지능형 로봇과 타율지능형 로봇의 기능을 모두 구현할 수 있으며 각각의 기능들은 영어 학습 내용과 활동의 특성에 따라 선택하여 적용할 수 있다(이승민, 한정혜, 2009; 한정혜, 조미현, 2009).

이 연구에서는 교육용 로봇의 영어 교육에서의 활용 가능성과 효과, 특히 초등학교 영어 교육에서 혼합지능형 로봇의 활용 효과를 알아보고자 하였다. 즉, 이 연구의 목적은 혼합지능형 로봇을 활용한 초등학교 영어 학습 콘텐츠를 개발하고 실험 수업에 적용하여 구체적인 효과를 알아보는 것이다. 여기에서 ‘콘텐츠’란 학년별, 단원별 학습 목표에 따라 학습 내용을 선정하고 교수 학습 활동과 교수 학습 도움 자료 등을 개발하여 교재 형태로 구체화한 자료를 의미한다. 본 연구에서는 초등학교 3 학년 영어 학습 내용을 선정하고 혼합지능형 로봇을 활용한 교수 학습 활동을 개발하여 실험 수업에 적용하여 주로 학생들의 정의적 측면에서의 효과를 분석하였다. 구체적인 연구 내용은 다음과 같다. 첫째, 혼합지능형 로봇을 활용한 영어 학습 콘텐츠를 개발하기 위한 이론적 틀을 도출한다. 로봇 활용 영어 교육에서는 영어과 교육과정뿐만 아니라 로봇의 감성적인 특성, 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어 등을 종합적으로 연계하는 틀을 마련하는 것이 필요하다. 둘째, 개정된 초등학교 영어과 교육 과정(교육과학기술부, 2008)에 근거하여 영어 학습 내용을 선정하고 혼합지능형 로봇의 사양과 기능을 고려하여 교수 학습 활동을 구안한

다. 특히, 교수 학습 활동 구안에서는 학생들과 로봇의 능동적인 상호작용에 초점을 둔다. 셋째, 개발된 콘텐츠를 초등학교 영어 실험 수업에 적용하여 그 효과를 검증하고 시사점을 도출한다. 특히, 이 연구에서는 로봇을 활용한 영어 교육에 대한 학생들의 흥미와 관심(참여도), 자신감 등의 정의적 효과에 중점을 두었다.

II. 이론적 배경

이 연구에서는 영어 교재의 새로운 형태이자 보조 교사 및 학습 도움 자료 제공자의 역할을 수행할 수 있는 혼합지능형 로봇을 활용하여 초등학교 3학년 영어 학습 콘텐츠를 개발하고 실험 수업에 적용하여 그 효과를 알아보고자 하였다. 여기에서는 본 연구의 이론적 배경인 의사소통 중심 영어 교육과 초등 영어 교육, 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어, 교육서비스 로봇과 영어 교육, 인간과 로봇 상호작용 기술 등을 살펴보도록 한다.

1. 의사소통 중심 영어 교육과 초등 영어 교육

1970년대 이전에는 구조주의 언어학과 행동주의 심리학의 영향을 받은 청화식 교수법(Audiolingual Method)에 의한 외국어로서 영어 교육(English as a foreign language)이 주를 이루었다. 청화식 교수법에서는 모국어와 외국어의 언어 구조상의 대조 분석(contrastive analysis)을 통하여 학습 내용을 선정하고, 자극과 반응, 보상의 학습 원리를 적용하여 외국어의 언어 구조를 내재화하고 습관화시키는 것을 목표로 하였다. 이 교수법은 세계 제 2차 대전을 계기로 그 효과가 널리 알려졌으며, 현재에도 많은 나라에서 여전히 활용되고 있다. 한편, 1970년대에 들어서자 유럽을 중심으로 의사소통 수단으로서 의미와 기능 중심의 언어관의 중요성이 대두되고 인지주의와 구성주의 등이 등장하면서 청화식 교수법의 실효성에 의문을 갖게 되었으며 대안으로 새로운 교수법에 관한 연구가 이루어졌다. 그 대표적인 예가 의사소통중심 교수법(Communicative Language Teaching)이라 할 수 있다(Brown, 2007; Larsen-Freeman, 2000; Richards & Rodgers, 2001).

의사소통중심 교수법에서는 언어를 의사소통을 위한 의미 전달의 수단으로 보아 지식 보다는 기능 중심의 언어 이해와 표현, 사회적 상호작용을 통한 실질적인 의사소통 능력 신장을 목표로 하며 언어 형식은 보조적 수단으로 도입하여 목표어를 가르치는 것이 특징이다(van Ek & Trim, 1998a, 1998b). 이러한 의사소통 중심 영어 교육에서는 전통적인 문법이나 구조에서 벗어나 소재를 중심으로 의사소통 상황에 근거하여 학습 목표로서 성취 기준이 설정된다. 학습 내용은 의사소통 기능과 예시문, 어휘, 언어 형식 등이 고려되어 선정되며,

언어 기능 중심의 이해와 표현, 상호작용에 중점을 둔 의사소통 활동이 강조된다(Nunan, 2004). 우리나라 초등학교 영어과 교육과정은 기능-구조 중심 교수요목(functional-structural syllabus)의 원리를 반영하고 있지만, 근본적으로는 의사소통 중심 영어 교육에 근간을 두고 있다(배두분, 2000).

따라서 초등학교 영어 교육에서도 기초적인 의사소통 능력 신장을 위한 성취 기준은 소재와 의사소통 상황을 중심으로 설정되고, 학습 내용은 소재를 중심으로 의사소통 기능과 예시문, 어휘, 언어 형식 등이 고려되어 구성되며, 교수 학습 활동은 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 등 언어 기능 중심 활동과 역할놀이, 프로젝트 등의 의사소통 활동으로 이루어진다(김혜원, 이승민, 2008). 모국어나 제 2 언어 습득 연구에 의하면 어린이들의 언어 습득 초기에는 기본 표현과 언어 형식이 말뭉치(chunk)로 학습되므로(Crystal, 1986; Lightbown & Spada, 2006) 영어 학습을 처음 시작하는 초등학교 3 학년 영어 학습 내용은 소재와 의사소통 기능을 중심으로 의사소통 예시문과 어휘를 우선적으로 고려하여 선정할 수 있다. 한편, 학생들의 수준에 따라서 언어 형식은 전신반응 교수법(Total Physical Response)을 적용한 듣고 행동하기 활동을 통하여 부분적으로 도입할 수 있다(Asher, 1977). 교수 학습 활동인 언어기능과 의사소통 활동 측면에서는 모국어 습득 원리를 적용하고 학생들의 학습 부담을 줄이기 위해 음성 언어 활동 중심으로 하되 이해 기능에서 표현 기능으로 자연스럽게 발전하도록 구성하는 것이 필요하다(Cameron, 2001; Krashen & Terrell, 1983; Pinter, 2006). 또한 초등학교 3 학년의 경우 문자 언어는 음성 언어의 보조적인 수단으로 교육과정의 성취 기준을 고려하여 알파벳과 낱말 수준으로 제한적으로 도입할 수 있다.

2. 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어

컴퓨터와 인터넷 기술이 발달함에 따라 영어 학습에 다양한 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어를 이용할 수 있게 되었다. 멀티미디어는 일반적으로 CD-ROM 이나 웹 페이지처럼 동시에 한 개 이상의 표현 매체가 사용된 것을 말한다. 민덕기, 강성우, 김현숙, 이미옥, 이혜원(2005)에 의하면 멀티미디어란 소리와 음성, 그림, 사진, 동영상, 애니메이션 등의 다양한 형태의 자료들이 디지털로 통합되어 생성, 저장, 처리, 분배할 수 있게 됨에 따라 ‘두 가지 이상의 상이한 매체 양식이 결합된 것’으로 일반적으로 컴퓨터를 통하여 구현된다. 따라서 멀티미디어란 ‘네트워크화 된 멀티미디어 컴퓨터’를 포괄하며 이러한 인식은 영어교육 분야에서도 커가고 있으며 컴퓨터를 활용한 영어 교육을 말하는 CALL (computer assisted language learning) 분야에서도 CD-ROM 과 같은 독자형 기반의 컴퓨터 사용이 아니라 네트워크에 기반을 둔 NBLT(network-based language teaching)로의 확장을 꾀하고 있다.

이러한 멀티미디어를 영어 학습에 효과적으로 사용할 수 있도록 해주는 프로그램이 멀티미디어 소프트웨어이다. 즉, 다양한 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 학생들은 자신의 영어 발음을 녹음하여 들어볼 수 있으며, 영어 학습에 활용할 수 있는 그림이나 사진 등을 손쉽게 편집할 수 있다. 또한 모듈별 역할놀이 장면이나 프로젝트 활동을 녹화하여 발표할 수도 있다. 요즘에는 언어 정보 처리 기술이 발달하면서 발음 진단이나 음성 인식 프로그램이 개발되어 영어 발음의 정확도를 측정할 수 있으며, 문법의 오류를 수정해주는 소프트웨어도 있다. 인터넷 기반 전자 사진을 이용하여 영어 낱말이나 표현을 검색할 수도 있다. 또한 학습자의 음성이나 얼굴을 자동 인식하여 개별 학습 과정과 결과물을 쉽게 관리할 수도 있다. 따라서 멀티미디어 소프트웨어는 멀티미디어를 녹음, 편집, 저장, 활용하는데 사용되는 프로그램뿐만 아니라 음성 인식과 사물 인식, 정보 처리 등의 ‘자율 지능’을 활용하여 영어 학습에 도움을 주는 일련의 프로그램을 포괄한다 (한국교육학술정보원, 2009).

3. 교육서비스 로봇과 영어교육

교육 서비스 로봇에 대한 연구 및 적용은 2000 년대 들어와서 교육적 효과가 높아 매우 활발히 이루어졌는데, NEC 에서 아동의 보육지원 서비스가 있는 과폐로, 초등 영어교육의 동기유발에 효과적인 ATR 연구소의 로보비, 가정교사 홈로봇 아이로비의 높은 영어교육 효과, 후속 버전인 아이로비 Q 의 낱말 교육효과, 초등학교 교사보조로봇 티로, 삼일 CNS 의 바니 로봇의 영어학원 투입, 교과부의 R-learning 사업 추진, KIST 의 발음진단 로봇 잉키, 라스텍크의 로티 등이 있다(반재천 외 5 인, 2010; 한정혜, 조미현, 2009). 다양한 분야에서의 로봇 활용과 로봇 기술의 응용과 함께 최근에는 우리나라에서 외국어 교육, 특히 영어 교육 서비스 로봇이 개발되어 활용되고 있다. 그림 1 은 우리나라에서 개발되어 영어교육에 활용되고 있는 자율지능형 로봇, 타율지능형 로봇, 혼합지능형 로봇의 예를 보여주고 있다.

영어 교육 서비스 로봇은 컴퓨터와 인터넷 기반의 다양한 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어의 구현이 가능하며 쉬운 인터페이스를 적용하여 이를 편리하게 이용할 수 있다. 또한 학생들이 자기 주도적이며 의사소통 중심으로 영어를 학습하면서 다양한 멀티미디어 기기를 쉽게 이용할 수 있다. 한편 타율지능형 로봇이나 혼합지능형 로봇의 경우에는 로봇을 매개로 원격지에 있는 원어민과의 텔레프레즌스(telepresence) 학습도 가능하다. 이 때 로봇의 기능과 교수 학습 활동 구안에 따라서는 학생들은 원격 학습이라는 것을 인식하지 못하며 로봇이 원어민 보조 교사의 역할을 수행할 수 있다. 무엇보다도 자율지능형 로봇, 타율지능형 로봇, 혼합지능형 로봇 등 영어 교육 서비스 로봇은 컴퓨터와는 달리 사물 인식, 음성 인식, 동작 인식, 공간 인식 등

의 ‘자율지능’을 이용하여 학습자와 능동적이면서 감성적인 상호작용을 하는 ‘휴머노이드’ 역할을 할 수 있다.



자율지능형 로봇 (잉키) 자율지능형 로봇 (로티) 혼합지능형 로봇(아이로비 Q)

그림 1. 영어 교육에 활용되고 있는 로봇의 예.

4. 인간과 로봇 상호작용 기술

컴퓨터와 인터넷이 발달함에 따라 구현 가능한 멀티미디어와 멀티미디어 소프트웨어가 급격히 늘어나고 있으며, 제한적으로는 학습자와 상호 작용과 원격 화상 학습이 가능하다. 또한 컴퓨터 또는 인터넷 상에서 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 다양한 영어 학습을 할 수 있고, 학습 과정과 결과를 녹음 또는 녹화하고 저장할 수 있으며 이를 모니터하여 피드백을 제공해 주기도 한다. 교육 서비스 로봇 개발에 대해 이야기하면 흔히 이러한 컴퓨터의 다양한 기능을 고려하여 로봇이 얼마나 더 우수하고 편리한가를 비교하곤 한다. 이러한 관점에서 교육 서비스 로봇의 핵심은 인간과 로봇의 상호작용인 HRI(human robot interaction) 기술이며, 학습자와 로봇과의 감성적인 상호작용 이다. HRI 기술은 컴퓨터의 일방향 또는 제한적 양방향 학습과 컴퓨터 하드웨어의 ‘기계’적인 학습에서 벗어나 사물 인식, 음성 인식, 동작 인식, 공간 인식 등의 ‘자율지능’ 이용하여 학습자와 로봇의 능동적이면서 감성적인 상호작용을 가능하게 해 준다. 영어교육 서비스 로봇이며 혼합지능형 로봇인 아이로비 Q의 HRI 기술의 주요 내용을 소개하면 그림 2와 같다.

HRI 기술의 핵심은 음원 인식, 음성 인식, 사물 인식, 동작과 속도 인식, 공간 인식 등 다양한 인식 기능에 있다. 음원 인식은 말하는 사람의 위치를 파악하여 바라보는 기능으로 의사소통에 있어서 가장 기본이 되는 면대면 상호 작용(face to face interaction)을 가능하게 해 주며 인간과 로봇간의 정서적 공감에 중용한 역할을 한다. 음성 인식은 영어 발음을 인식하여 음성학적 또는 음운론적 특성 등을 진단해 주고 기본적인 대화를 가능하게 해주는 기능이다.

사물 인식은 대화 상대자의 얼굴, 구체적인 사물이나 그림 등을 인식하는 기능으로서 마치 로봇이 대화 상대자를 인식하여 의사 소통을 하는 효과를 구현할 수 있다. 얼굴 인식 기능은 출석 확인이나 발표자 선발, 역할 놀이 등에도 활용할 수 있다. 또한 구체적인 사물이나 그림을 인식함으로써 다양한 영어 학습 활동을 구안할 수 있다.



그림 2. 아이로비 Q의 HRI 기술(www.edurobot.net).

동작 인식과 속도 인식은 움직임을 파악하는 기능으로 특히 초등영어 교육에서 알파벳과 낱말 철자 쓰기에 활용할 수 있다. 공간 인식 기능은 근접 장애물 감지나 충돌 감지, 추락 방지용 바닥 감지 센서 등을 활용하여 로봇의 움직임을 가능하게 해주는 기능으로 학생 개개인이나 모둠을 상대로 로봇과의 다양한 상호작용을 할 수 있다. 기쁨과 슬픔, 지루함, 화남 등의 다양한 감정 표현 기능은 특히 어린이들이 로봇은 살아있는 개체 또는 친구로서 인식하게 하여 학습자와 로봇과의 감성적인 상호작용이 가능해진다. 증강 현실, TTS(text-to-speech), RFID(radio-frequency identification), 텔레프레즌스 기능 등은 컴퓨터에서도 구현이 가능한 기능이지만 로봇만의 다양한 상호작용 기능과 맞물려 효과를 극대화할 수 있다.

III. 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발

이 장에서는 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발을 위한 이론적 틀을 도출하고 이를 적용하여 구안한 콘텐츠의 실례를 제시한다.

1. 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발의 틀

로봇 활용 영어 학습 콘텐츠를 개발하기 위해서는 영어 교육과정, 로봇과 관련된 세부 요소를 파악하고 설명할 수 있는 이론적 틀을 마련하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 그림 3에 제시한 틀을 사용하여 혼합지능형 로봇을 활용한 영어 학습 콘텐츠를 개발하였다. 첫째, 영어과 교육과정 측면에서 개정된 초등학교 영어과 교육과정에 근거하여 초등학교 3학년 성취 기준에 맞는 단원별 학습 내용을 선정하고 차시별 교수 학습 활동을 구안하고 평가 도구를 개발하였다. 둘째, 교육 서비스 로봇 측면에서 영어과 교수 학습에 필요하며 구현 가능한 멀티미디어와 멀티미디어 소프트웨어, 로봇 기술을 파악하였다. 셋째, 영어과 교육과정과 교육 서비스 로봇의 사양을 고려하여 혼합지능형 로봇을 활용한 영어 학습 콘텐츠를 개발하였다.

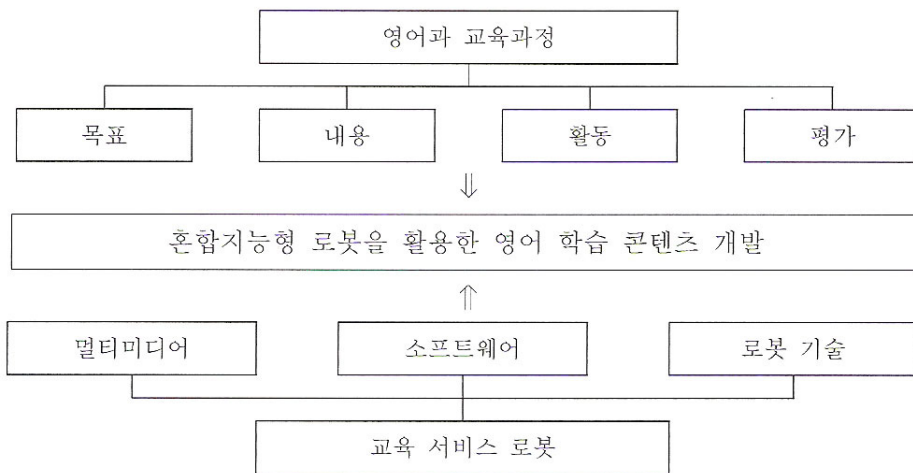


그림 3. 교육 서비스 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발의 틀.

2. 혼합지능형 교육서비스 로봇의 사양

컴퓨터 기반 영어 학습 콘텐츠와 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠를 비교하기 위해서는 영어 교육 서비스 로봇이 컴퓨터 기능과 비교하여 어떠한 점이 우수하고 편리한가를 살펴볼 필요가 있다. 이 연구에서는 혼합지능형 로봇인 ‘아이로비 Q’를 이용하여 초등학교 영어 학습 콘텐츠를 개발하였으며, 아이로비 Q의 주요 사양은 그림 4와 같다.



그림 4. 아이로비 Q의 주요 사양.

아이로비 Q는 컴퓨터와 인터넷 기반의 다양한 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어의 구현이 가능하며, 학생들이 자기 주도적이며 의사소통 중심 영어 학습하면서 다양한 멀티미디어 기기를 쉽게 이용할 수 있다. 또한 다음 그림과 같은 원격 제어 프로그램을 이용하여 로봇을 매개로 원격지에 있는 원어민이 로봇에 접속하여 텔레프레즌스 학습도 가능하다. 본 연구의 3 차시 텔레프레즌스 수업에서는 그림 5 와 그림 6 에 제시되어 있는 유진로봇과 SK 텔레콤에서 개발한 원격제어 프로그램을 활용하였다.

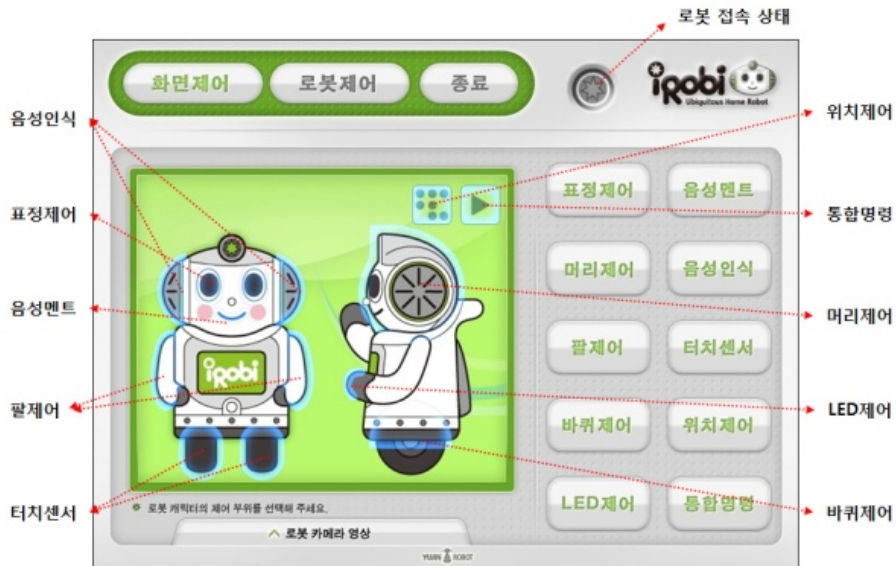


그림 5. 아이로비 Q의 원격제어 프로그램.



그림 6. 원격제어 프로그램 활용 모습.

영어 학습 활동과 관련하여 아이로비 Q 에서 구현 가능 멀티미디어와 멀티 미디어 소프트웨어는 표 1 에 제시되어 있다.

표 1
아이로비Q 에서 구현가능한 멀티미디어와 소프트웨어

영어 학습 활동	멀티미디어	소프트웨어
듣기와 말하기	동영상, 애니메이션	
발음 연습	음성	녹음기, 음성 편집기 녹화기, 영상 편집기
노래와 챗트	3D	
대화 연습		사진기, 영상 합성기
읽기와 쓰기	그림, 사진, 텍스트	전자사전
형성평가		E-포트폴리오

컴퓨터와 비교할 때 교육 서비스 로봇의 핵심 기술은 자율 지능을 활용한 학습자와 로봇의 상호 작용이다. 또한 타율지능형 로봇의 경우 텔레프레즌스를 이용하여 원격 학습이 가능하며, 컴퓨터의 원격 학습에 비해 학습자가 교실에 있는 로봇을 원어민 보조 교사로 인식하여 능동적인 상호작용이 이루어진다. 이러한 관점에서 아이로비 Q 의 HRI 기술의 주요 내용을 소개하면 표 2 와 같다.

표 2

아이로비Q의 HRI 기술

HRI 기술	영어 학습 활동
음원 인식	교사와 상호작용, 학생과 상호작용
음성 인식	발음 진단
대화 기능	담화 단위의 의사소통
사물 인식	알파벳과 낱말 학습
동작 인식	듣고 행동하기(TPR 활동)
속도, 공간 인식	놀이와 게임
증강 현실	역할놀이
TTS	역할놀이
RFID	평가와 포트폴리오 관리
텔레프레즌스	원어민과 의사소통과 상호작용

3. 성취기준 설정과 학습 내용 선정

본 연구에서는 개정된 초등학교 영어과 교육과정에 근거하여 혼합지능형 로봇을 활용한 3학년 영어 학습 콘텐츠를 개발하고자 하였다. 영어 학습 콘텐츠를 개발하는데 근거가 되는 초등학교 영어과 3학년 성취 기준은 다음과 같다(교육과학기술부, 2008).

1) 듣기

- 영어의 소리와 강세, 리듬, 억양을 듣고 식별한다.
- 주변의 친숙한 낱말을 듣고 그 대상을 한다.
- 인사하기와 같이 쉬운 관용적 표현을 이해한다.
- 한두 문장으로 된 쉽고 간단한 지시, 명령을 듣고 행동한다.
- 한두 문장을 듣고 해당되는 그림을 찾는다.
- 쉽고 간단한 챗나 노래를 듣고 이해한다.
- 쉽고 간단한 게임이나 놀이를 듣고 이해한다.
- 개인의 일상생활에 관한 쉽고 기초적인 대화를 듣고 이해한다.

2) 말하기

- 영어의 강세, 리듬, 억양에 맞게 말한다.
- 주변의 친숙한 대상의 이름을 말한다.

- 인사하기와 같이 쉬운 관용적 표현을 사용한다.
- 실물이나 그림을 보고 낱말이나 한 문장으로 말한다.
- 개인의 일상생활에 관해 쉽고 간단한 표현으로 묻고 답한다.
- 쉽고 간단한 챗트나 노래를 따라 한다.
- 쉽고 간단한 게임이나 놀이에 참여한다.
- 한두 문장으로 자기소개를 한다.

3) 읽기

- 알파벳 인쇄체 대소문자를 식별한다.
- 소리와 철자와의 관계를 대략적으로 이해한다.
- 쉽고 간단한 낱말을 따라 읽는다.
- 그림, 실물, 동작 등을 통해 쉽고 간단한 낱말의 의미를 이해한다.

4) 쓰기

- 알파벳 인쇄체 대소문자를 보고 쓴다.
- 구두로 익힌 낱말을 따라 쓴다.

초등학교 영어과 3학년 성취 기준을 고려하고 의사소통 기능과 예시문, 어휘, 언어 형식 등을 고려하여 표 3 과 같은 학습 내용을 선정하였으며, 실험 수업을 위해 총 10 단원으로 구성하였다. 각 단원의 의사소통 기능과 예시문, 어휘, 언어 형식 등은 현재 초등학교 3학년 영어 학습 내용을 중심으로 초등 영어 교육 관련 전문가 협의회를 통하여 선정하였다. 한편 언어 형식은 초등 학생들의 특성과 3학년 성취 기준을 고려하여 듣고 행동하기 활동을 이용하여 도입하였다.

표 3

로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발을 위한 학습 내용 선정

단원	의사소통기능과 예시문	주요 어휘와 언어형식
1. Hello, I'm Langbot.	만날 때 인사하기 Hello. Hi. 자기 소개하기 I'm Jiho. My name is Jiho.	TV, CD, computer, radio point to ...
2. Good morning.	만날 때 인사하기 Good morning/afternoon/evening. 헤어질 때 인사하기 Good-bye. Bye.	morning, afternoon, evening touch ...

3. This is Mobeam.	다른 사람 소개하기 This is my mom. 소개에 답하기 Nice to meet you.	dad, mom, brother, sister point to ..., touch ...
4. Happy birthday!	축하하기 Happy birthday! 감사 표현하기 Thank you. Thanks.	cake, robot, doll, ball give it to ...
5. What's this?	사실적 정보 묻기 What's this/that? 칭찬하기 Good!	pen, pencil, eraser, ruler draw ...
6. Watch out!	경고하기 Watch out! 사과하기와 사과에 답하기 (I'm) Sorry. That's okay.	eye, nose, mouth, ear open ... close ...
7. Can you swim?	가능성 묻기 Can you swim? 가능, 불가능 표현하기 Yes, I can. No, I can't.	swim, fly, dance, skate act ...
8. Let's play soccer.	약속 제안하기 Let's play soccer. 제안에 답하기 Okay. Sure.	soccer, baseball, basketball, badminton throw ...
9. How many birds?	주의 끌기 Look. 사실적 정보 묻기 How many birds are there?	숫자 1-10 count ...
10. It's sunny.	사실적 정보 묻기 How's the weather? 사실적 정보 말하기 It's sunny.	sunny, cloudy, raining, snowing TPR 복습

4. 교수 학습 활동 구안

위의 표 3에 제시한 각 단원별 학습 내용을 중심으로 연구 기간 및 예산, 실험 수업 기간 및 시간 등을 고려하여 단원별로 3 차시분의 교수 학습 활동을 구안하였다(표 4). 구안된 차시별 학습 단계와 교수 학습 활동은 표 4에 제시되어 있다. 초등학교 영어 교과서에는 각 단원이 4 차시로 구성되어 있으나 이 연구에서는 각 단원을 3 차시로 구성하였다. 그 이유는 로봇의 상호 작용 기술을 활용한 실험 연구로서 단원을 구성함에 있어서 그 특성을 반영하기에 3 차시분의 교수 학습 활동이 충분하고 적합함을 전문가 협의회를 통하

여 결정하였으며 실험 수업 결과 또한 3 차시 동안 학습하는데 무리가 없음을 알 수 있었다.

표 4 에 제시된 교수 학습 활동을 살펴보면 1 차시에서는 각 단원의 의사소통 예시문과 어휘, 언어 형식을 이해하는 활동으로 구성되어 있다. 또한 표현과 어휘를 듣고 따라하기나 영어 노래, 챗트, 영어 놀이나 게임 등을 이용하여 말하기를 연습하는 활동도 도입하고 있다. 2 차시에는 주로 담화 단위의 말하기 연습과 대화 완성하거 말하기, 동화나 우화 활용 역할 놀이를 통한 의사소통 활동 중심으로 구성되어 있다. 역할놀이의 경우에는 다양한 의사소통 상황을 설정하여 실제적인 말하기 능력을 신장시키는데 도움이 된다(이승민, 2006). 3 차시에서는 음성 언어로 익힌 낱말 읽기와 쓰기 관련 학습 활동이 제시되며, 이를 활용한 놀이나 게임도 도입된다. 또한 듣고 행동하기 활동을 통하여 언어 형식을 학습하도록 한다. 아울러 지금까지 학습한 의사소통 예시문과 어휘, 언어 형식 등을 이용하여 원어민과 의사소통할 수 있는 기회가 제공된다.

표 4 차시별 학습 단계와 교수 학습 활동

차시	학습 단계	교수 학습 활동
1	Look and Listen Listen and Repeat Let's Sing/Chant Play Time Self-Check	의사소통 예시문과 어휘 학습을 위한 대화 듣기 의사소통 예시문과 어휘 말하기 연습하기 영어 노래와 챗트 부르기 의사소통 예시문과 어휘 활용 놀이나 게임하기 1 차시 형성평가
2	Listen and Speak Let's Talk Act Out Self-Check	의사소통 예시문과 어휘 학습을 위한 대화 말하기 의사소통 예시문과 어휘 활용 대화 완성하여 말하기 동화나 우화 활용 역할놀이하기 2 차시 형성평가
3	Read and Write Fun Time Listen and Act Try It Self-Check	알파벳, 낱말 읽기와 쓰기 알파벳, 낱말 활용 놀이나 게임하기 학습 낱말을 활용한 듣고 행동하기 원어민과 의사소통 하기 3 차시 형성평가

5. 교육서비스 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 개발

영어 학습 내용과 교수 학습 활동, 영어 교육서비스 로봇에서 구현 가능한 멀티미디어, 멀티미디어 소프트웨어, 로봇 기술 등을 고려하여 교육서비스 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠를 개발하여 실험 수업에 적용하였으며, 실험 수업 장면의 예는 그림 7 과 같다.



그림 7. 자율지능형 로봇 활용 학습과 타율지능형 로봇 활용 학습.

여기에서 영어 학습 ‘콘텐츠’란 학년별 학습 목표에 따라 학습 내용을 선정하고, 교수 학습 활동과 도움 자료 등을 개발하여 교재 형태로 로봇에 프로그램화한 것이다. 따라서 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠를 개발하기 위해서는 학습 내용과 활동, 멀티미디어, 소프트웨어, 로봇 HRI 기술 등을 분석하는 것이 필요하며, 그 내용은 표 5에 제시되어 있다.

표 5
멀티미디어와 소프트웨어, 로봇 기술

차시	학습 단계	멀티미디어	소프트웨어	로봇 HRI 기술
1	Look and Listen Listen and Repeat Let's Sing/Chant Play Time Self-Check	애니메이션 음성, 동영상 3D 그림, 사진 그림, 사진	녹음기, 음성편집기, 녹화기, 영상편집기, E-포트폴리오	음원인식, 음성인식, 동작인식, 공간인식, TTS, RFID
2	Listen and Speak Let's Talk Act Out Self-Check	동영상 그림 애니메이션 그림, 사진	녹음기, 음성편집기 녹화기, 영상편집기 사진기, 영상합성기 E-포트폴리오	음원인식, 대화기능, 전자사전, 증강현실, TTS, RFID
3	Read and Write Fun Time Listen and Act Try It Self-Check	텍스트, 그림, 사진 그림, 사진 동영상 동영상 그림, 사진	녹음기, 음성편집기 녹화기, 영상편집기 E-포트폴리오	음원인식, 사물인식, 전자사전, 동작인식 텔레프레즌스 TTS, RFID

IV. 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠 적용

1. 교사와 학생들의 일반적인 특성

교육용 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠는 충북 A 초등학교 학생들을 대상으로 겨울방학 동안에 학교에서 실시하는 ‘방학 중 영어 교실’을 통하여 적용하였다. A 초등학교는 충북 보은군의 전형적인 농촌에 위치한 학교로서 학생들은 사교육의 영향을 거의 받지 못하고 학교 수업에만 의존하여 영어 학습을 하고 있는 실정이다. 실험에 참여한 학생들은 2학년 학생으로 총 12명이며 영어 학습 경험이 거의 없고 일부 학생들도 매우 초보적인 수준에 머물러 있었다. 실험 대상으로 2학년 학생들을 선정한 이유는 정규 교육과정으로서 영어 학습 경험이 없으며 겨울방학 때 실험 수업을 실시하므로 인지적, 정의적으로 3학년 학생들과 비슷하기 때문이었다. 실험 수업은 3주, 18시간 동안 이루어졌으며, 초등영어 교육 전공 석사 학위를 가지고 있는 영어 전담 교사가 담당을 하였다.

2. 차시별 교수 학습 절차

실험 수업을 위해 교과서, 교사용 지도서, 로봇 활용 영어 콘텐츠를 개발하였으며, 교사용 지도서에는 차시별 교수 학습 절차와 교수 학습 과정안을 제시하였다. 1 단원의 차시별 교수 학습 절차는 표 6에 제시된 바와 같다.

표 6
차시별 교수 학습 절차

1 차시 교수 학습 절차	
학습 단계	교수 학습 절차
Open Up	단원 학습 안내, 1 차시 학습 목표와 학습 활동 소개하기
Look and Listen	대화 듣고 의사소통 상황 이해하기 만날 때 하는 인사말과 이름 소개하는 말 듣기 전체 대화 다시 듣기
Listen and Repeat	만날 때 인사말과 이름 소개하는 말 연습하기 만날 때 인사말과 이름 소개하는 말 녹음하기 녹음 내용 듣고 발음 진단 결과 알아보기
Let's Sing	영어 노래 듣기 한 소절씩 듣고 따라 부르기 영어 노래 부르면서 율동하기
Play Time	놀이 방법 소개하기 인사하고 소개하는 말 넣어 놀이하기
Self-Check	1 차시 학습 내용 평가하기

2 차시 교수 학습 절차	
학습 단계	교수 학습 절차
Open Up	2 차시 학습 목표와 학습 활동 소개하기
Look and Speak	대화 듣고 의사소통 상황 이해하기 만날 때 하는 인사말과 이름 소개하는 말 듣기 만날 때 하는 인사말과 이름 소개하는 말하기
Let's Talk	그림 보고 의사소통 상황 이해하기 녹음 듣고 대화 완성하기 역할을 정하여 대화하기
Act Out	동화 보고 내용 이해하기 역할을 정하여 녹음 대본 연습하기 역할놀이 하기
Self-Check	2 차시 학습 내용 평가하기
3 차시 교수 학습 절차	
학습 단계	교수 학습 절차
Open Up	3 차시 학습 목표와 학습 활동 소개하기
Read and Write	알파벳 따라 읽기와 쓰기 알파벳 음가를 익혀 낱말 따라 읽기
Play Time	게임 방법 소개하기 알파벳 쓰기 게임 하기
Listen and Act	지시하는 말 듣고 행동하기 로봇에게 지시하는 말하기
Try It	만날 때 하는 인사말과 이름 소개하는 말 복습하기 원어민과 의사소통하기
Self-Check	3 차시 학습 내용 평가하기

3. 실험 수업 결과 분석

실험 수업 효과를 분석하기 위하여 사전(실험 수업 전), 1 차(1 주 후), 2 차(3 주 후)로 나누어 설문과 인터뷰를 통하여 로봇 활용 영어 학습에 대한 흥미도와 참여도, 자신감을 4 단계 척도로 알아보았다. 사전 조사에서는 기대치(예: 재미있을 것이다)를 조사하였다. 이 결과와 비교하기 하기 위해 충북 보은군의 B 초등학교 3 학년, 13 명 학생들의 영어 학습에 대한 흥미도와 참여도, 자신감을 함께 알아보았다. B 초등학교 또한 농촌에 위치한 학교로서 학생들은 학교 수업만으로 영어 학습을 하고 있었으며, 로봇 활용 영어 학습 콘텐츠는 적용하지 않았다. 설문과 인터뷰는 1 차(3 월 초), 2 차(4 월 말)로 나누어 실시하였다.

1) 흥미도

표 7 에서 보듯이 A 초등학교 학생들의 경우에는 사전 조사(기대치)에 비해 1 차와 2 차 조사에서 ‘흥미있다’와 ‘매우 흥미있다’는 응답이 늘어났다. B 초등학교 학생들의 일반 영어 학습에 대한 흥미도와 비교하면 1 차는 비슷하나 그 이후에는 차이가 있어 로봇을 활용한 영어 학습에 대한 흥미도가 더 높음을 알 수 있다.

표 7
로봇 활용 영어 학습에 대한 흥미도

학교	시기	매우 흥미있다	흥미있다	흥미없다	전혀 흥미없다	합계
A	사전	4 (33.3)	8 (66.7)	0 (0)	0 (0)	12
	1 차	8 (66.7)	4 (33.3)	0 (0)	0 (0)	12
	2 차	9 (75.0)	3 (25.0)	0	0 (0)	12
B	1 차	5 (38.5)	8 (61.5)	0 (0)	0 (0)	13
	2 차	5 (38.5)	7 (53.8)	1 (7.7)	0 (0)	13

응답수(%)

2) 참여도

표 8 에서 보듯이 A 초등학교 학생들의 참여도 또한 같은 양상을 보였다. 즉, 사전조사에 비해 1 차와 2 차에서 ‘열심히 참여하였다’와 ‘매우 열심히 참여하였다’는 응답이 늘어났다. B 초등학교 학생들의 일반 영어 학습에 대한 참여도와 비교해보면 로봇을 활용한 영어 학습에 대한 참여도가 더 높음을 알 수 있다.

표 8
로봇 활용 영어 학습에 대한 참여도

학교	시기	매우 열심히 참여하였다	열심히 참여하였다	그다지 참여 하지 않았다	전혀 참여 하 지 않았다	합계
A	사전	4 (33.3)	8 (66.7)	0 (0)	0 (0)	12
	1 차	9 (75.0)	3 (25.0)	0 (0)	0 (0)	12
	2 차	10 (83.3)	2 (16.7)	0	0 (0)	12
B	1 차	5 (38.5)	8 (61.5)	0 (0)	0 (0)	13
	2 차	4 (30.8)	8 (61.5)	1 (7.7)	0 (0)	13

응답수(%)

3) 자신감

표 9에 제시한 바와 같이 A 초등학교 학생들의 영어 학습에 대한 자신감을 보면 사전 조사에 비해 1 차와 2 차에서 ‘자신있다’와 ‘매우 자신있다’는 응답이 늘어났다. B 초등학교 학생들의 일반 영어 학습에 대한 자신감과 비교하면 1 차는 비슷하나 그 이후에는 차이가 있어 로봇을 활용하여 영어 학습을 하는 경우 영어 학습에 대한 자신감이 더 높음을 알 수 있다.

표 9

로봇 활용 영어 학습에 대한 자신감

학교	시기	매우 자신있다	자신있다	자신없다	전혀 자신없다	합계
A	사전	4 (33.3)	8 (66.7)	0 (0)	0 (0)	12
	1 차	7 (58.3)	5 (41.7)	0 (0)	0 (0)	12
	2 차	7 (58.3)	5 (41.7)	0	0 (0)	12
B	1 차	4 (30.8)	9 (69.2)	0 (0)	0 (0)	13
	2 차	4 (30.8)	8 (61.5)	1 (7.7)	0 (0)	13

응답수(%)

로봇 활용 영어 학습에 대한 전반적인 학생들의 의견을 알아보기 위하여 인터뷰를 실시하였으며 그 결과를 흥미도, 참여도, 자신감 측면 등과 관련하여 제시하면 다음과 같다. 첫째, 로봇 활용 영어 학습이 흥미 있었던 이유로는 로봇 자체에 흥미가 있다는 의견이 많았다. 로봇은 컴퓨터에 비해 다양한 움직임이 가능하며 감성 표현을 할 수 있으므로 좀 더 자연스러운 인간적인 상호 작용을 구현할 수 있다. 이는 초등학교 학생들의 인지적, 정의적 특성에도 부합되므로 초등 영어 교육에서 로봇의 활용 가능성을 시사해 준다. 둘째, 개별 발음 진단이나 대화 중 음성 인식, 역할놀이 녹화 등의 다양한 로봇의 상호 작용 기술을 이용한 학습 활동에 적극적으로 참여하였다는 의견이 많았다. 이는 컴퓨터의 수동적인 학습에 비해 로봇을 활용한 학습에서는 학생들이 능동적이며 적극적으로 참여하고 있으므로 통합적인 의사소통이 가능하며 결과적으로 학생들의 실질적인 의사소통 능력 신장에 도움을 줄 수 있을 것이다. 이 연구에서는 실험 기간과 예산의 제약으로 학생들의 정의적 측면에서의 효과를 중심으로 분석하였으며 의사소통 능력 신장 측면에서의 후속 연구가 필요하다. 셋째, 영어 사용과 학습에 대한 자신감 측면을 보면 3 차시의 텔레프레즌스 활동에서 학생들이 원어민과 자신감있게 의사소통을 하였으며 원어민에 대한 불안감을 그다지 느끼지 않는다고 응답하였다. 이는 로봇을 매개로 의사소통을 하므로 학생들이 대화 상대자를 원어민으로 느끼기 보다는 마치 친근한 로봇과 의사소통을 하고 있는 것으로 풀이된다(한정혜, 조미현, 2008).

V. 결론

현대 과학과 공학 기술의 산물인 로봇은 사람들과 상당히 가까운 존재가 되어 우리의 꿈과 희망을 가능하게 해 주고 있다. 특히 영어 교육용 로봇은 지식 정보화 시대에 새로운 형태의 교재이자 보조 교사, 정보 제공자로서 컴퓨터와 인터넷 기반의 다양한 멀티미디어 자료와 멀티미디어 소프트웨어의 구현이 가능하며 쉬운 인터페이스를 적용하여 이를 편리하게 이용할 수 있다. 또한 인간과 로봇의 상호 작용 기술을 바탕으로 감성 기반의 자연스러운 의사소통을 촉진시킬 수 있다. 이 연구에서는 혼합지능형 로봇을 활용한 초등학교 영어 학습 콘텐츠를 개발하여 적용함으로써 학생들의 영어 학습에 대한 흥미와 관심, 자신감을 기르고 로봇과의 활발한 상호 작용을 통한 영어 의사소통 능력 신장에 도움을 주고자 하였다.

로봇 활용 영어 학습 콘텐츠를 개발하기 위해서는 영어 교육과정의 요소를 분석하고 이를 중심으로 인간과 로봇의 상호 작용 기술을 적용하는 것이 필요하다. 이 연구에서는 초등학교 3학년 영어 학습 내용을 중심으로 혼합지능형 로봇을 활용한 교수 학습 활동을 개발하고 실험 수업에 적용하여 학생들의 영어 학습에 대한 정의적 효과를 중심으로 연구 결과를 분석하였다. 그 결과를 보면 로봇의 감성적 특성과 다양한 로봇의 상호작용 기술에 기인하여 학생들의 영어 학습에 대한 흥미, 참여도, 자신감 등에 긍정적 효과가 있음을 알 수 있었다. 또한 학생들의 능동적 학습 참여와 상호작용은 실질적인 의사소통 능력 신장에도 효과가 있을 수 있음을 시사한다. 이 연구에서 개발된 교육용 로봇을 활용한 영어 학습 콘텐츠는 아직까지는 실험 연구 수준에 머물러 있지만 컴퓨터와 인터넷 기술의 발달, 로봇 공학의 발달로 머지않아 초등학교 영어 수업에 본격적으로 투입되어 활용될 수 있으리라 기대한다. 향후 이 연구를 계기로 본격적인 영어 학습용 로봇 개발에 국가적, 정책적 배려와 투자가 필요하며 학술적으로도 개념 정립 및 추가적인 실험 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- 교육과학기술부. (2008). *외국어과 교육과정 (I)*. 서울: 교육과학기술부.
- 김혜원, 이승민. (2008). 초등 영어 수업에서 프로젝트 활동 구성과 적용. *현대 영어교육*, 9(1), 214-236.
- 민덕기, 강성우, 김현숙, 이미옥, 이혜원. (2005). *초등영어 멀티미디어 자료제작 프로그램 활용법*. 서울: 한국문화사.
- 박정희. (2008). *로봇, 미래를 말하다*. 서울: 전자신문사.

- 박현아. (2008). 초등 디지털영어교과서 활용 실태 조사. *현대영어교육*, 9(3), 123-151.
- 반재천, 진경애, 한정혜, 김선, 이성은, 류영선. (2010). 영어수업에서 텔레프레즌스형 로봇 활용의 효과성 연구. *영어교육연구*, 22(2), 1-24.
- 배두분. (2000). *외국어 교육과정론*. 서울: 한국문화사.
- 손병길, 서유경, 변호승. (2005). *국내외 전자교과서 사례 조사 연구 보고서*. 서울: 한국교육학술정보원.
- 이승민. (2006). 의사소통 중심 초등영어 역할놀이 활동 구안 및 적용. *청주교육대학교 교육대학원 논문집*, 11, 261-291.
- 이승민, 한정혜. (2009). 초등학교 영어 교육용 로봇 콘텐츠 개발 및 적용. *영어교과교육*, 8(2), 97-119.
- 한국교육학술정보원. (2009). *수준별 영어 디지털교과서 보고회 자료*. 서울: 한국교육학술정보원.
- 한정혜, 조미현. (2008). r-learning 에서의 로봇보조학습. *정보교육학회지*, 13(4), 497-508.
- Asher, J. (1977). *Learning another language through actions: The complete teacher's guide book*. California: Sky Oaks.
- Brown, D. (2007). *Principles of language learning and teaching*. New York: Pearson Education.
- Cameron, L. (2001). *Teaching languages to young learners*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Council of Europe. (2001). *Common European framework of references for languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crystal, D. (1986). *Listen to your child*. London: Penguin Books.
- Dornyei, Z. (2001). *Motivational strategies in the language classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krashen, S., & Terrell, D. (1983). *The natural approach*. California: Alemany.
- Larsen-Freeman, (2000). *Techniques and principles in language teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Lightbown, P., & Spada, N. (2006). *How languages are learned*. Oxford: Oxford University Press.
- McDonough, J., & Shaw, C. (2003). *Materials and methods in ELT*. Oxford: Blackwell.
- Nunan, D. (2004). *Task-based language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pinter, A. (2006). *Teaching young language learners*. Oxford: Oxford University Press.
- Richards, J., & Rodgers, T. (2001). *Approaches and methods in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- van Ek, J., & Trim, J. (1998a). *Waystage 1990*. Cambridge: Cambridge University Press.

van Ek, J., & Trim, J. (1998b). *Threshold 1990*. Cambridge: Cambridge University Press.

이승민

청주교육대학교 영어교육과

361-712 충청북도 청주시 흥덕구 청남로 330

Tel: (043) 299-0820

Email: smlee88@cje.ac.kr

한정혜

청주교육대학교 컴퓨터교육과

361-712 충청북도 청주시 흥덕구 청남로 330

Tel: (043) 299-0853

Email: hanjh@cje.ac.kr

Received 31 May 2010

Revised 31 July 2010

Accepted 9 August 2010